

1.1.1 计算机的基本构成

现代计算机的理论模型是由艾伦·麦席森·图灵(Alan Mathison Turing)提出的图灵机模型,采用冯·诺依曼(John von Neumann)结构,即计算机可分为5个部分:运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。计算机内部使用二进制来存储数据。

中央处理单元(CPU)用于数据的计算,一般有3个组成部分:算术逻辑单元负责对数据进行逻辑、移位和算术运算;控制单元控制各个子系统的操作;寄存器组(快速存储单元)用来临时存放数据,是高速独立的存储单元。

内存用于数据的存储,每一个存储单元都有唯一的标识,称为地址。内存断电后无法保存数据,数据可保存至磁盘、磁带、光盘和闪存等设备中,这些设备称为外部存储器,简称外存。

输入和输出(I/O)设备用于数据的输入和输出,可以使计算机与外界通信,键盘、鼠标、显示器、打印机、触摸屏、麦克风和扬声器都是常见的输入和输出设备。

CPU、内存和I/O设备之间互相连接,CPU和主存之间通常由三组总线连接在一起,分别是数据总线、地址总线和控制总线,其作用分别是传输数据、访问地址和传输控制命令。I/O设备通过I/O控制器或接口连接到总线上。

延伸阅读

FOROUZAN B, MOSHARRAF F. 计算机科学导论[M]. 刘艺,等译. 2版. 北京:机械工业出版社,2008:1-4,67-79.

(金靖)

1.1.2 Windows、Linux 等操作系统的基本概念及其常见操作

操作系统是介于计算机硬件和用户(程序或人)之间的接口,它作为通用管理程序管理着计算机系统中每个部件的活动,并确保计算机系统硬件和软件资源能够更加有效地使用。

常见的桌面级操作系统包括 Windows、UNIX、Linux 系列发行版、MacOS 等。

Windows 操作系统,是由美国微软(Microsoft)公司研发的操作系统,问世于1985年。前身是MS-DOS系统,后续不断更新升级,逐渐提升易用性,现已成为应用最广泛

的操作系统之一。

UNIX 是一个强大的多用户、多任务操作系统，支持多种处理器架构，最早由 Ken Thompson、Dennis Ritchie 和 Douglas McIlroy 于 1969 年在 AT&T 的贝尔实验室开发完成。

Linux 是一个类 UNIX 操作系统，其内核最早由 Linus Torvalds 发布，它是一个多用户、多任务、支持多线程和多 CPU 的操作系统，能运行主要的 UNIX 工具软件、应用程序和网络协议，并支持 32 位和 64 位硬件。Linux 继承了 UNIX 以网络为核心的设计思想，是一个性能稳定的多用户网络操作系统。Linux 有上百种不同的发行版，如 Ubuntu、Debian、Red Hat Enterprise Linux、SUSE 等。

延伸阅读

FOROUZAN B, MOSHARRAF F. 计算机科学导论[M]. 刘艺, 等译. 2 版. 北京: 机械工业出版社, 2008: 137-139.

(金靖)

1.1.3 计算机网络和 Internet 的基本概念

计算机网络是利用通信线路和通信设备，将地理位置不同的、功能独立的多台计算机互连起来，以实现资源共享和信息传递的硬件和软件的组合。

计算机网络的拓扑结构主要包括网状形、星形、总线型和环形等。根据传输距离，网络也可以分为局域网和广域网等。当两个或多个网络相连时，它们就成为了互联网。

最著名的互联网是因特网(Internet)，它是数以万计、互相联结的网络的集合。大多数需要因特网连接的终端用户使用因特网服务提供商(ISP)的服务。TCP/IP 是因特网最基本的协议，由物理层、数据链路层、网络层、传输层和应用层共 5 层协议组成。常见的因特网应用层协议有超文本传输协议(HTTP)、电子邮件协议(STMP、POP 和 IMAP)、文件传输协议(FTP)、远程登录(Telnet)等。

延伸阅读

FOROUZAN B, MOSHARRAF F. 计算机科学导论[M]. 刘艺, 等译. 2 版. 北京: 机械工业出版社, 2008: 98-122.

(金靖)

1.1.4 计算机的历史和常见用途

计算机的历史，一般被分为三个阶段。

1930 年以前为机械计算器的阶段，它与现代意义上的计算机几乎没有相似之处。

17 世纪, 法国数学家帕斯卡(Blaise Pascal)发明了一个用来进行加减运算的计算机器。17 世纪后期, 德国数学家莱布尼兹(Gottfried Wilhelm Leibniz)发明了支持加减乘除运算的计算机器。1823 年, 巴贝奇(Charles Babbage)发明了能求解多项式的计算机器, 名为差分机, 之后又设计了分析机。在某种程度上, 分析机和现代计算机的概念类似。

1930 年~1950 年, 电子计算机诞生。1939 年, 美国科学家阿塔纳索夫(John Vincent Atanasoff)和贝利(Clifford Berry)发明了 ABC 计算机。同一时期, 德国科学家朱斯(Konrad Zuse)设计出名为 Z1 的计算机。20 世纪 30 年代, 美国海军和 IBM 公司在哈佛大学发明建造了名为 Mark I 的巨型计算机。同期在英国, 图灵发明了名为“巨人”的计算机, 用于破译德国的 Enigma 密码机。1946 年, 第一台通用的、完全电子的计算机由莫克利(John W. Mauchly)和艾克特(J. Presper Eckert)发明, 名为 ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Calculator)。前面五种计算机的存储单元仅用来存放数据, 它们利用配线或开关进行外部编程。冯·诺依曼(John von Neumann)提出程序和数据应存储在存储器中, 便于修改程序, 无须重新布线或调节成百上千的开关。第一台基于冯·诺依曼思想的计算机于 1950 年在宾夕法尼亚大学诞生, 名为 EDVAC(Electronic Datum Variable Automatic Calculator)。

1950 年后的计算机大多基于冯·诺依曼结构, 计算速度变得越来越快、体积变得越来越小。从硬件和软件方面, 这些计算机可以划分为以下几代。

- 第一代计算机主要以商用计算机的出现为主要特征, 体积庞大, 且使用真空管作为电子开关。
- 第二代计算机使用晶体管代替了真空管, 缩小了计算机的体积, 也节省了成本。
- 第三代计算机使用集成电路, 进一步降低了计算机的空间占用和成本。
- 第四代计算机的集成电路进一步大规模化, 微型计算机出现, 第一台桌面计算机(Altair 8800)出现于 1975 年。20 世纪 80 年代, 基于英特尔的 x86 架构及微软公司的 MS-DOS 操作系统的个人电脑(PC)登上历史舞台。

计算机是 20 世纪最先进的科学技术发明之一, 对人类的生产和活动产生了极其重要的影响, 并以强大的生命力飞速发展。台式电脑、笔记本电脑、掌上电脑、平板电脑逐步微型化, 为人们提供便捷的服务。而通过互联网, 世界各地的计算机连接在一起, 人们通过互联网进行沟通、交流、资源共享、信息查阅等, 特别是无线网络的出现, 极大地提高了人们使用网络的便捷性。近年来各行业对人工智能(AI)领域的探索也让人对未来充满期待。

延伸阅读

FOROUZAN B, MOSHARRAF F. 计算机科学导论[M]. 刘艺, 等译. 2 版. 北京: 机械工业出版社, 2008: 6-8.

(金靖)

1.1.5 NOI 以及相关活动的历史

NOI(China National Olympiad in Informatics)即为全国青少年信息学奥林匹克竞赛。

宗旨：向中学阶段的青少年普及计算机科学知识；为学校的信息技术教育课程提供动力和新的思路；为有才华的学生提供相互交流和学习的机会；通过竞赛和相关的活动培养、选拔优秀的计算机人才。

原则：公平公正。

背景：1984 年邓小平指出：“计算机的普及要从娃娃做起”。中国计算机学会(China Computer Federation, CCF)于 1984 年创办全国青少年计算机程序设计竞赛(后改为全国青少年信息学奥林匹克竞赛)，当年参加竞赛的有 8000 多人。这一新的活动形式受到党和政府的关怀，得到社会各界的关注与支持。王震同志出席了首届竞赛颁奖大会，并对此项活动给予了充分肯定。从此每年一次的 NOI 活动，吸引越来越多的青少年投身其中。几十年来，通过竞赛活动培养和发现了大批计算机爱好者，选拔出了许多优秀的计算机后备人才。

为了在更高层次上推动普及，培养更多的计算机技术优秀人才。NOI 竞赛及相关活动遵循开放性原则，任何有条件 and 兴趣的学校及个人，都可以在业余时间自愿参加。

NOI 系列活动包括：全国青少年信息学奥林匹克竞赛和全国青少年信息学奥林匹克网上同步赛、全国青少年信息学奥林匹克联赛、冬令营、国家队选拔、APIO 和 IOI。

NOI：全国青少年信息学奥林匹克竞赛，又称全国赛，自 1984 年至今，由 CCF 在计算机普及较好的城市举办，是国内最高水平的 NOI 赛事。每年经各省自主选拔产生的省队选手以省为单位参加。省队由 A、B 两队组成，A 队为基本名额(其中至少有 1 位女选手名额)；B 队为激励名额。NOI 全国赛记个人成绩，同时记团体总分。大赛期间，CCF 同期举办夏令营和 NOI 网上同步赛，给那些程序设计爱好者和高手提供参与机会。

NOIP：全国青少年信息学奥林匹克联赛(National Olympiad in Informatics in Provinces, NOIP)，自 1995 年至今，每年由 CCF 统一组织。NOIP 在同一时间、不同地点以各省市为单位由 NOI 各省组织单位组织。全国统一大纲、统一试卷。高中在校学生以学籍学校为单位在各省报名参加，NOI 各省组织单位负责学生学籍审核。

冬令营：全国青少年信息学奥林匹克冬令营(简称冬令营)，自 1995 年至今，每年在寒假期间开展为期一周的培训活动。冬令营共 8 天，包括授课、讲座、讨论、测试等。参加冬令营的营员分正式营员和非正式营员。国家集训队集训成绩前 30 名的选手和指导教师为正式营员，非正式营员限量自愿报名参加。在冬令营授课的是著名大学的资深教授及国际金牌获得者的指导教师。

APIO：亚洲与太平洋地区信息学奥林匹克(Asia Pacific Informatics Olympiad, AP-IO)，自 2007 年至今，APIO 是亚洲和太平洋地区每年一次的国际性活动，属于区域性的网上同步赛。APIO 旨在给青少年提供更多的赛事锻炼机会，推动亚太地区的信息学

奥林匹克发展。APIO 于每年 5 月举行，由不同的国家轮流主办。每个参赛团队的选手上限为 100 名，其中成绩排在前 6 名的选手代表参赛团队参加主办国的成绩统计和国际奖牌竞争。

国家队选拔：CCF 选拔参加国际信息学奥林匹克竞赛 (International Olympiad in Informatics, IOI) 中国国家代表队的活动，简称国家队选拔。获得 NOI 金牌且成绩排名前 50 的选手进入国家集训队，集训队选手经过作业训练、集中培训、冬令营和论文答辩等层层选拔，产生当年 IOI 中国代表队的四位选手。IOI 中国队的四位选手代表中国参加当年的国际竞赛。

IOI：国际信息学奥林匹克竞赛 (International Olympiad in Informatics, IOI) 是面向各国参赛者的信息学科国际奥林匹克竞赛。由 CCF 组织选拔 IOI 中国代表队，代表中国参加每年一次的 IOI。中国是 IOI 创始国之一。第 12 届国际信息学奥林匹克竞赛 (IOI2000) 于 2000 年 9 月 23 日~30 日在中国举办，由 CCF 承办。自 1989 年 IOI 创建开始，中国代表队参加了每一届 IOI。中国选手不仅在国际大赛中有好的表现，而且在现代信息学科上也大展才华。

CSP-J/S：2019 年，CCF 面向社会推出非专业级别软件能力认证 (Certified Software Professional Junior/Senior, CSP-J/S)。每年在同一时间、不同地点，以各省市为单位，由 CCF 授权的省认证组织单位组织。全国统一大纲、统一认证题目，任何人均可报名参加。CSP-J/S 分两个认证级别，分别为 CSP-J (Junior，入门级) 和 CSP-S (Senior，提高级)，两个级别的难度不同，均涉及算法和编程。CSP-J/S 的两个级别均分第一轮和第二轮两个认证阶段。第一轮认证考查通用和实用的计算机科学知识，以笔试为主，部分省市可申请机试方式。第二轮认证为程序设计，考生须在计算机上调试完成。第一轮认证成绩优异者进入第二轮认证，第二轮认证结束后，CCF 将根据 CSP-J/S 各组的认证成绩和评定等级，颁发认证证书。CSP-J/S 成绩优异者，有机会优先参加 NOI 系列活动。

(周苗 金靖)

1.1.6 NOI 以及相关活动的规则

为了规范 NOI 及其相关活动，NOI 竞赛委员会和科学委员会制定了一系列规则，对竞赛组织、参赛规则、竞赛语言和竞赛环境等方面进行了全面细致的规定，具体参见 NOI 官方网站。

1. CCF NOI 系列活动

- (1) 《全国青少年信息学奥林匹克竞赛条例》
- (2) 《NOI 竞赛规则》
- (3) 《CCF 关于 NOIP 复赛程序雷同的处理办法》
- (4) 《关于 NOIP 复赛若干技术问题的说明》
- (5) 《CCF 关于 NOIP 复赛网络申诉问题的公告》